

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-73656

(43) 公開日 平成10年(1998) 3月17日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所	
G 0 1 S	13/93		G 0 1 S	13/93	S
	7/295			7/295	B
	7/32			7/32	F

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平8-246878

(22) 出願日 平成8年(1996) 8月30日

(71) 出願人 000004330

日本無線株式会社

東京都三鷹市下連雀5丁目1番1号

(72) 発明者 田辺 昌英

東京都三鷹市下連雀5丁目1番1号 日本

無線株式会社内

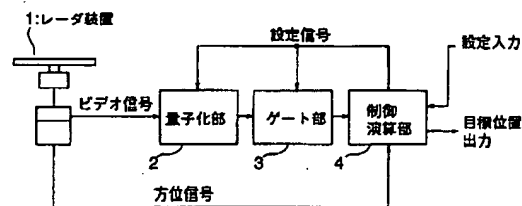
(74) 代理人 弁理士 高橋 友二 (外1名)

(54) 【発明の名称】 自動レーダプロットイング援助装置

(57) 【要約】

【課題】 従来ARPAにおける目標の位置決定は、目標からの反射信号を量子化してその重心を目標位置としているのでパルス幅が変わった場合、目標位置が変化してしまう。この問題を解決する。

【解決手段】 複数の反射信号の前縁の位置を、それぞれ当該反射信号の距離方向の長さに応じて重み付けを行ってから、これらの平均値を求めこの位置を目標位置と決定する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力する反射信号を量子化する量子化部、

追尾すべき目標に対し当該目標からの反射信号が入力されると予測される距離範囲と方位角範囲を限定する目標ゲートを設定するゲート部、

前記量子化部から出力される量子化された出力のうち前記ゲート部を通過したn本の反射信号のそれぞれの、方位角 $T\theta_i$ 、前縁距離 $Tr_i$ 、距離方向の長さ $\alpha_i$ を計測する計測手段（但し、 $i$ は1～n個の整数で、反射信号の順番を示す）、

下記式（1）により前記n本の反射信号それぞれの距離方向の長さによる重み付け値を算出し、下記式（2）によりn本の反射信号の前縁の位置を式（1）による重み付けをしてから平均化して当該目標の距離 $Tr$ を決定し、下記式（3）によりn本の反射信号の前縁の位置を式（1）による重み付けをしてから平均化して当該目標の方位を決定する演算手段、

$$B_i = \frac{\alpha_i}{\sum_{i=1}^{i=n} \alpha_i} \quad \text{..... 式 (1)}$$

$$Tr = \sum_{i=1}^{i=n} B_i Tr_i \quad \text{..... 式 (2)}$$

$$T\theta = \sum_{i=1}^{i=n} B_i T\theta_i \quad \text{..... 式 (3)}$$

$Tr$  : 目標の距離

$T\theta$  : 目標の方位

$Tr_i$  :  $i$  番目の反射信号の前縁距離

$T\theta_i$  :  $i$  番目の反射信号の方位角

$\alpha_i$  :  $i$  番目の反射信号の長さ

$n$  : 量子化後の反射信号の総数

前記演算手段により決定された追尾すべき目標位置の位置移動に合わせて前記目標ゲートを位置移動させて追尾する手段、

を備えたことを特徴とする自動レーダプロットイング援助装置。

【請求項2】 上記n本の反射信号は、上記目標ゲートが同じ位置にある場合にこの目標ゲートを通過した反射信号の総数とすることを特徴とする請求項第1項記載の自動レーダプロットイング援助装置。

【請求項3】 追尾すべき目標が複数ある場合、各目標それぞれに上記目標ゲートを設定し、上記計測手段と上記演算手段とを行い、それぞれの目標の方位と位置とを並行して決定する手段を備えたことを特徴とする請求項

第1項または第2項記載の自動レーダプロットイング援助装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は自動レーダプロットイング援助装置、いわゆるARPA (Automatic Radar Plotting Aid) に関するものである。

【0002】

【従来の技術】レーダの自動追尾装置には各種の装置が存在するが、その代表的なものに自動レーダプロットイング援助装置 (ARPA) がある。このARPAは、レーダ装置で観測された目標について、等時間間隔の観測データからその速度・進行方向を予測計算して当該目標を自動追尾するものであり、船舶レーダ装置の場合、目標の方位と距離のデータ、ならびに船舶の進路、速力、時刻等に関するデータをCPUで演算処理して物標の追尾を行っている。本発明はARPAにおける目標位置の決定に関するものである。

【0003】次に従来のARPAにおける目標の位置決めについて説明する。従来のARPAにおける目標の位置決めは、レーダ装置から送信されたレーダパルスが目標にあたって目標から反射され反射信号として入力される場合、複数の反射信号からなる目標の映像を量子化してその重心を目標位置として決定している。

【0004】図3は、目標100とその反射信号200の長さ（レーダ装置を中心とする距離方向の長さ：以下、単に長さとも言う）との関係を説明するための模式図である。実際にはレーダの反射信号は図3に示すように単純な波形ではなく、また反射信号には海面からの反射等も含まれている。従って複数の反射信号からなる目標の映像を量子化してその重心を目標位置として決定し、距離と方位とを算出するのであるが、図3は説明の便宜のため単純化した1つの反射信号を用いて説明する。図3 (A) に示すように、レーダパルスのパルスの長さ $w1$ が目標の長さ $L$ より小さい場合、その反射信号200の長さは、 $L + w1$ となる。そしてこの反射信号200を量子化してその重心を求めるとS1の位置になる。

【0005】然しながらレーダパルスのパルスの長さは、パルス幅を $0.1 \mu s$ とした場合、 $3 \times 10^8 \times 0.1 \times 10^{-8} = 30 m$ となり、また一般的に遠距離にある目標に対しては距離による減衰の関係からパルス幅を広げる必要があり、従ってパルスの長さ ( $w$ ) が目標の長さ $L$ より大きくなる場合もある。図3 (B) はパルスの長さ ( $w2$ ) が目標100の長さと同じ場合 ( $L = w2$ ) を示す図であり、この場合にはその反射信号200の長さは $2L$ となり、量子化した重心はS2の位置になる。また、図3 (C) はパルスの長さ ( $w3$ ) が目標100の長さより長い場合 ( $L < w3$ ) を示す図であり、この場合にはその反射信号200の長さは、 $L + w$

3となり、量子化した重心はS3の位置になる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記のように従来の自動レーダプロットング援助装置は、目標からの反射信号を量子化してその重心を目標位置として距離、方位を算出しており、パルス幅が変わった場合、目標位置が変化してしまうという問題点があった。すなわち図3の(A)～(C)の反射信号200を比較すると明らかにように、その前縁は同じ位置にあるがパルス幅によってその長さがそれぞれ異なってきて、その重心S1～S3の位置はそれぞれ異なり、従ってパルス幅を変更した場合、目標位置が変化してしまうことになる。

【0007】本発明はかかる問題点を解決するためになされたものであり、パルス幅を変更しても目標位置の決定に影響を及ぼすことのない自動レーダプロットング援助装置を提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明に係わる自動レーダプロットング援助装置は、入力する反射信号を量子化する量子化部、追尾すべき目標に対し当該目標からの反射信号が入力されると予測される距離範囲と方位角範囲を限定する目標ゲートを設定するゲート部、前記量子化部から出力される量子化された出力のうち前記ゲート部を通過したn本の反射信号のそれぞれの、方位角 $\theta_i$ 、前縁距離 $T_{ri}$ 、距離方向の長さ $\alpha_i$ を計測する計測手段(但し、 $i$ は $1 \sim n$ 個の整数で、反射信号の順番を示す)、下記式(1)により前記n本の反射信号それぞれの距離方向の長さによる重み付け値を算出し、下記式(2)によりn本の反射信号の前縁の位置を式(1)による重み付けをしてから平均化して当該目標の距離 $T_r$ を決定し、下記式(3)によりn本の反射信号の前縁の位置を式(1)による重み付けをしてから平均化して当該目標の方位を決定する演算手段、

【0009】

【数1】

【0010】前記演算手段により決定された追尾すべき目標位置の位置移動に合わせて前記目標ゲートを位置移動させて追尾する手段を備えたことを特徴とする。

【0011】また、上記n本の反射信号は、上記目標ゲートが同じ位置にある場合にこの目標ゲートを通過した反射信号の総数とすることを特徴とする。さらに、追尾すべき目標が複数ある場合、各目標それぞれに上記目標ゲートを設定し、上記計測手段と上記演算手段とを行い、それぞれの目標の方位と位置とを並行して決定する手段を備えたことを特徴とする。

【0012】本発明の自動レーダプロットング援助装置は、距離方向に長い反射信号は目標からの反射信号である確率が高いという原則を利用して、上述の構成により複数の反射信号の前縁の位置を、それぞれ重み付けを異ならせてから、これらの平均値を求めこの位置を目標

位置と決定するので、パルス幅が変化した場合でもその位置が変化することはない。

【0013】

【発明の実施の形態】本発明の自動レーダプロットング援助装置は、目標からの反射信号の前縁の位置を求め、この位置を目標位置としてその方位、距離を算出する。従来の装置を説明するための図3でも明らかなように、反射信号の前縁の位置はパルス幅が変化した場合でもその位置は変化しないので、正確に目標位置を決定できることになる。但し、1つの反射信号の前縁で目標位置を決定したり、複数の反射信号の前縁の単純平均で目標位置を決定することとすると、海面反射等の目標以外からの反射や干渉等の影響により誤った位置を目標位置と決定してしまう虞れがある。

【0014】従って本発明では、目標からの反射信号はその他のノイズに比べて一般的に距離方向に長い信号となるという原則を利用して、複数の反射信号の前縁の位置を、各反射信号の距離方向の長さを乗じることでそれぞれ重み付けを異ならせてから、これらの平均値を求めこの位置を目標位置と決定することで、距離方向に長い反射信号は目標からの反射信号である確率が高いという原則を充足させ、正確な目標位置の決定を行う構成とした。以下、具体的な実施形態について説明する。

【0015】図1は、レーダ装置に組み込まれた本発明の自動レーダプロットング援助装置の構成の概略を示すブロック図であり、図において、1はレーダ装置、2は量子化部、3はゲート部、4は制御演算部である。手動もしくは自動捕捉により目標からの反射信号が存在すべき距離および方位角範囲が予測されると、制御演算部4に目標ゲートの設定指示が入力され、この入力に基づいて量子化部2に量子化レベルが設定されると共に、ゲート部3に目標からの反射信号が存在すべき距離および方位角範囲を限定する目標ゲートが設定される。

【0016】図2は、目標ゲート10を説明するための図であり、説明の便宜のためPPI(Plan Position Indicator) スコープ表示と対応させた図である(但し、図2は説明を理解し易くするために縮尺等は不正確な図面となっている)。レーダ装置1からのビデオ信号は、量子化部2で所定レベル以下の信号が除去され、ゲート部3で目標ゲート10内の反射信号のみが抽出される。図2では、 $\alpha_1 \sim \alpha_n$ のn本の反射信号が抽出され、このn本の信号が制御演算部4へ送られる。なお、追尾すべき目標の移動に対応して目標ゲート10も移動して設定されることになるが、上述の反射信号の本数nは、目標ゲート10が同じ位置にある場合に通過した反射信号の総数としてもよく、あるいは通過した反射信号の内の所定数としても良い。そして、制御演算部で下記の式

(1)により $\alpha_1 \sim \alpha_n$ のn本の反射信号それぞれの距離方向の長さによる重み付け値を算出し、式(2)によりn本の反射信号の前縁の位置を式(1)による重み付

けを行ってから平均値を求め目標の距離 $T_r$ を求め、同様に式(3)により目標の方位 $T_\theta$ を求める。

【0017】

【数1】

【0018】なお上記実施例では、追尾すべき目標を1つとして、1つの目標ゲートを設定して目標位置の決定を行う場合について述べたが、追尾すべき目標が複数ある場合には目標ゲートを複数設定して上述の演算処理をそれぞれのゲートで行えば良いことは言うまでもない。

【0019】

【発明の効果】本発明の自動レーダプロットング援助装置は目標からの反射信号の距離方向の長さを直接目標位置の決定に用いないので、パルス幅が変更してもその影響を受けることがなく、この距離方向の長さを重みとして使用しているので、海面反射や干渉等があっても正確に目標位置を決定できる。また入力信号の距離方向の幅を重みとして使用しているので、オールネイバー的な\*

\*効果(ゲート内の全ての目標位置の加重平均をとり真の目標位置とするもので、紛らわしい目標が多数存在する場合にはニアレストネイバーより安定した追尾が可能になる)も得られる等の効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】レーダ装置に組み込まれた本発明の自動レーダプロットング援助装置の構成の概略を示すブロック図である。

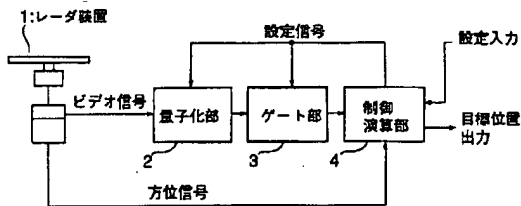
【図2】目標ゲート10を説明するための図である。

10 【図3】従来の装置の問題点を説明するための図である。

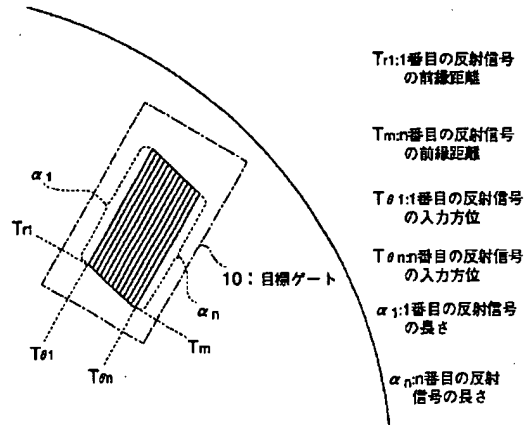
【符号の説明】

- 1 レーダ装置
- 2 量子化部
- 3 ゲート部
- 4 制御演算部
- 10 目標ゲート

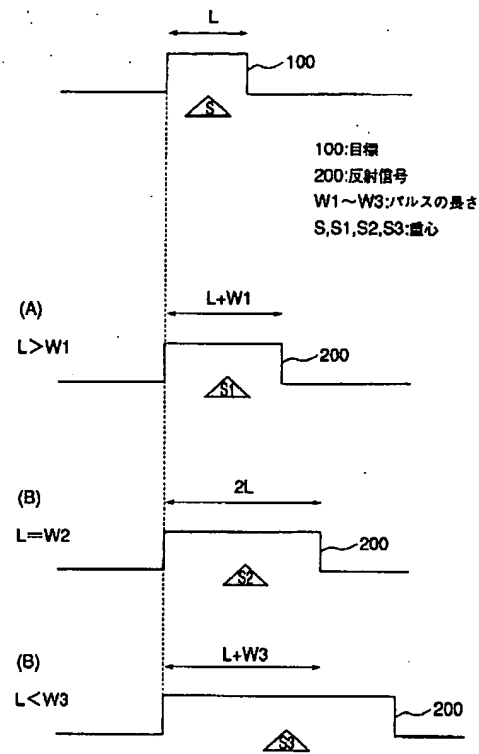
【図1】



【図2】



【図3】



\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

Bibliography

---

- (19) [Publication country] Japan Patent Office (JP)  
(12) [Kind of official gazette] Open patent official report (A)  
(11) [Publication No.] JP, 10-73656, A  
(43) [Date of Publication] March 17, Heisei 10 (1998)  
(54) [Title of the Invention] Automatic radar plotting assistance equipment  
(51) [International Patent Classification (6th Edition)]  
G01S 13/93  
7/295  
7/32  
[FI]  
G01S 13/93            S  
7/295            B  
7/32            F  
[Request for Examination] Un-asking.  
[The number of claims] 3  
[Mode of Application] FD  
[Number of Pages] 5  
(21) [Application number] Japanese Patent Application No. 8-246878  
(22) [Filing date] August 30, Heisei 8 (1996)  
(71) [Applicant]  
[Identification Number] 000004330  
[Name] Japan Radio Co., Ltd.  
[Address] 5-1-1, Shimo-renjaku, Mitaka-shi, Tokyo  
(72) [Inventor(s)]  
[Name] Tanabe Masahide  
[Address] 5-1-1, Shimo-renjaku, Mitaka-shi, Tokyo Inside of Japan Radio Co., Ltd.  
(74) [Attorney]

[Patent Attorney]

[Name] Takahashi Friend 2 (besides one person)

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

Epitome

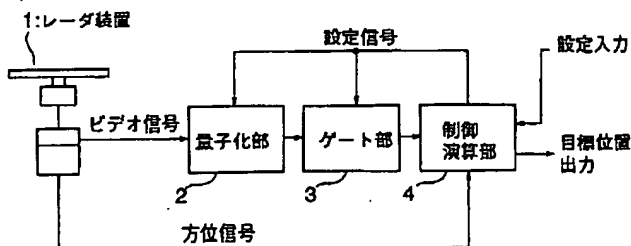
(57) [Abstract]

[Technical problem] Conventionally, since spotting of the target in ARPA quantized the reflective signal from a target and made the center of gravity the target position, when pulse width changes, a target position will change. This problem is solved.

[Means for Solution] After performing weighting for the location of the first transition of two or more reflective signals according to the distance lay length of the reflective signal concerned, respectively, in quest of these averages, this location is determined as a target position.

---

[Translation done.]



---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The quantization section which quantizes the reflective signal to input, the gate section which sets up the target gate which limits the range predicted that the reflective signal from the target concerned is inputted to the target which should follow, and the azimuth range, A measurement means to measure each azimuth  $T_{\theta i}$  of  $n$  reflective signals which passed said gate section among the quantized outputs which are outputted from said quantization section, the first transition distance  $T_{ri}$ , and distance lay length  $\alpha_{hi}$  (however,  $i$  is  $1-n$  integers) The weighting value by the distance lay length of each of said  $n$  reflective signals is computed by the following formula (1) showing the sequence of a reflective signal. An operation means to equalize after carrying out weighting according the location of the first transition of  $n$  reflective signals to a formula (1) by the following formula (2), to determine the distance  $T_r$  of the target concerned, to equalize after carrying out weighting according the location of the first transition of  $n$  reflective signals to a formula (1) by the following type (3), and to determine bearing of the target concerned, [Equation 1]

$$B_i = \frac{\alpha_i}{\sum_{i=1}^n \alpha_i} \quad \text{..... 式 (1)}$$

$$T_r = \sum_{i=1}^n \beta_i T_{ri} \quad \text{..... 式 (2)}$$

$$T_\theta = \sum_{i=1}^n \beta_i T_{\theta i} \quad \text{..... 式 (3)}$$

$T_r$  : 目標の距離

$T_\theta$  : 目標の方位

$T_{ri}$  :  $i$  番目の反射信号の前縁距離

$T_{\theta i}$  :  $i$  番目の反射信号の方位角

$\alpha_i$  =  $i$  番目の反射信号の長さ

$n$  = 量子化後の反射信号の総数

Automatic radar plotting assistance equipment characterized by having a means to make carry out impaction efficiency of said target gate to compensate for the impaction efficiency of the target position which was determined by said operation means, and which should follow, and to follow.

[Claim 2]  $n$  above-mentioned reflective signals are automatic radar plotting assistance equipment given in the 1st term of a claim characterized by considering as the total of a reflective signal which passed through this target gate when the above-mentioned target gate was located in the same location.

[Claim 3] The 1st term of a claim characterized by having a means to set the above-mentioned target gate as each of each target, to perform the above-mentioned measurement means and the above-mentioned operation means, and to determine bearing and the location of each target in parallel when there are two or more targets which should follow, or automatic radar plotting assistance equipment given in the 2nd term.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention is automatic radar plotting assistance equipment and the so-called ARPA (Automatic Radar Plotting Aid). It is related.

[0002]

[Description of the Prior Art] Although various kinds of equipments exist in the homing device of a radar, automatic radar plotting assistance equipment (ARPA) is one of the typical thing. About the target observed with the radar installation, this ARPA does prediction count of its rate and the travelling direction from the observation data of isochronous spacing, tracks the target concerned automatically, in the case of the vessel radar installation, does data processing of the data about target bearing, the data of distance and the course of a vessel, a speed, time of day, etc. by CPU, and is following the target. This invention relates to the decision of the target position in ARPA.

[0003] Next, positioning of the target in conventional ARPA is explained. When the radar pulse transmitted from the radar installation is reflected from a target in a target and it is inputted as a reflective signal, positioning of the target in conventional ARPA quantized the image of the target which consists of two or more reflective signals, and has determined the center of gravity as a target position.

[0004] Drawing 3 is a mimetic diagram for explaining the relation between a target 100 and the die length (distance lay length centering on a radar installation: only henceforth die length) of the reflective signal 200. In fact, the reflective signal of a radar is not a simple wave as shown in drawing 3, and the reflection from a sea surface etc. is included in the reflective signal. Therefore, although the image of the target which consists of two or more reflective signals is quantized, the center of gravity is determined as a target position and distance and bearing are computed, drawing 3 is explained using one reflective signal simplified for the facilities of explanation. As shown in drawing 3 (A), when the die length  $w_1$  of the pulse of a radar pulse is smaller

than die-length  $L$  of a target, the die length of the reflective signal 200 serves as  $L+w_1$ . And if this reflective signal 200 is quantized and that center of gravity is searched for, it will become the location of  $S_1$ .

[0005] However, the die length of the pulse of a radar pulse needs to extend pulse width from the relation of attenuation by distance to the target which is set to  $3 \times 10^8 \times 0.1 \times 10^{-6} = 30\text{m}$ , and is generally in a long distance when pulse width is set to 0.1 microseconds, therefore the die length ( $w$ ) of a pulse may become large from die-length  $L$  of a target. Drawing 3 (B) is drawing showing the case ( $L=w_2$ ) where the die length ( $w_2$ ) of a pulse is the same as the die length of a target 100, the die length of that reflective signal 200 is set to  $2L$  in this case, and the quantized center of gravity becomes the location of  $S_2$ . Moreover, drawing 3 (C) is drawing showing the case ( $L < w_3$ ) where the die length ( $w_3$ ) of a pulse is longer than the die length of a target 100, in this case, the die length of that reflective signal 200 serves as  $L+w_3$ , and the quantized center of gravity becomes the location of  $S_3$ .

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] When distance and bearing were computed by conventional automatic radar plotting assistance equipment having quantized the reflective signal from a target, and having made the center of gravity the target position as mentioned above and pulse width changed, there was a trouble that a target position will change. That is, when the reflective signal 200 of (A) - (C) of drawing 3 was compared, the die length changes with pulse width, respectively, and the locations of the centers of gravity  $S_1$ - $S_3$  differ, respectively, therefore pulse width is changed although the first transition is located in the same location so that clearly, a target position will change.

[0007] It is made in order that this invention may solve this trouble, and it aims at offering the automatic radar plotting assistance equipment which does not affect the decision of a target position even if it changes pulse width.

[0008]

[Means for Solving the Problem] The automatic radar plotting assistance equipment concerning this invention The quantization section which quantizes the reflective signal to input, the gate section which sets up the target gate which limits the range predicted that the reflective signal from the target concerned is inputted to the target which should follow, and the azimuth range, A measurement means to measure each azimuth  $\theta$  of  $n$  reflective signals which passed said gate section

among the quantized outputs which are outputted from said quantization section, the first transition distance  $Tr_i$ , and distance lay length  $\alpha_i$  (however,  $i$  is 1-n integers) The weighting value by the distance lay length of each of said  $n$  reflective signals is computed by the following formula (1) showing the sequence of a reflective signal. Equalize, after carrying out weighting according the location of the first transition of  $n$  reflective signals to a formula (1) by the following type (2), and the distance  $Tr$  of the target concerned is determined. The operation means, [0009] which equalize after carrying out weighting according the location of the first transition of  $n$  reflective signals to a formula (1) by the following type (3), and determine bearing of the target concerned

[Equation 1]

[0010] It is characterized by having a means to make carry out impaction efficiency of said target gate to compensate for the impaction efficiency of the target position which was determined by said operation means and which should follow, and to follow.

[0011] Moreover,  $n$  above-mentioned reflective signals are characterized by considering as the total of a reflective signal which passed through this target gate, when the above-mentioned target gate is located in the same location. Furthermore, when there are two or more targets which should follow, the above-mentioned target gate is set as each of each target, the above-mentioned measurement means and the above-mentioned operation means are performed, and it is characterized by having a means to determine bearing and the location of each target in parallel.

[0012] Since the location of the first transition of two or more reflective signals changes weighting by the above-mentioned configuration using the principle that the reflective signal with the automatic radar plotting assistance equipment of this invention long to a range direction has the high probability which is a reflective signal from a target, respectively and this location is determined as a target position in quest of these averages, even when pulse width changes, that location does not change.

[0013]

[Embodiment of the Invention] The automatic radar plotting assistance equipment of this invention asks for the location of the first transition of the reflective signal from a target, and computes that bearing and distance by making this location into a target position. Since the location does not change even when, as for the location of the first transition of a reflective signal, pulse width changes so that clearly [ drawing 3 for explaining conventional equipment ], a target

position can be determined correctly. However, when a target position is determined in the first transition of one reflective signal or it is determining a target position by the arithmetic average of the first transition of two or more reflective signals, there is a possibility of determining the location which was mistaken under the effect of the reflection from other than targets, such as a sea clutter, interference, etc. as a target position.

[0014] Therefore, in this invention, the principle that the reflective signal from a target generally turns into a long signal in a range direction compared with other noises is used. Since weighting is changed, respectively by multiplying the location of the first transition of two or more reflective signals by the distance lay length of each reflective signal, by determining this location as a target position in quest of these averages The reflective signal long to a range direction made the principle that the probability which is a reflective signal from a target was high satisfy, and was considered as the configuration which determines an exact target position. Hereafter, a concrete operation gestalt is explained.

[0015] Drawing 1 is the block diagram showing the outline of the configuration of the automatic radar plotting assistance equipment of this invention included in the radar installation, and, for 1, as for the quantization section and 3, a radar installation and 2 are [ the gate section and 4 ] control operation part in drawing. If the distance and the azimuth range where the reflective signal from a target should exist by hand control or automatic prehension are predicted, while the setup instruction of the target gate will be inputted into the control operation part 4 and quantization level will be set as the quantization section 2 based on this input, the target gate which limits the distance and the azimuth range where the reflective signal from a target should exist in the gate section 3 is set up.

[0016] Drawing 2 is drawing for explaining the target gate 10, and is PPI (Plan Position Indicator) because of the facilities of explanation. They are a scope display and drawing made to correspond (however, in order that drawing 2 may make explanation easy to understand, the scale etc. serves as an inaccurate drawing). The signal below predetermined level is removed in the quantization section 2, and, as for the video signal from a radar installation 1, only the reflective signal in the target gate 10 is extracted in the gate section 3. In drawing 2,  $n$  reflective signals of  $\alpha_1 - \alpha_n$  are extracted, and these  $n$  signals are sent to the control operation part 4. In addition, the target gate 10 will be moved and set up corresponding to migration of

the target which should follow, and it is [ the number  $n$  of an above-mentioned reflective signal is good also as a total of a reflective signal which passed when the target gate 10 was located in the same location, or ] good also as a predetermined number of the passed reflective signals. And the weighting value by the distance lay length of each  $n$  reflective signals of  $\alpha 1 - \alpha$  is computed by the formula (1) following by control operation part, after a formula (2) performs weighting according the location of the first transition of  $n$  reflective signals to a formula (1), the target distance  $T_r$  is found in quest of the average, and it asks for bearing  $T_{\theta}$  of a target by the formula (3) similarly.

[0017]

[Equation 1]

[0018] In addition, although the above-mentioned example described the case where set up the one target gate, using as one the target which should follow, and a target position was determined, when there are two or more targets which should follow, it cannot be overemphasized that what is necessary is to carry out the multi-statement of the target gate, and just to perform above-mentioned data processing at each gate.

[0019]

[Effect of the Invention] Since it is not influenced [ that ] and this distance lay length is used as weight even if pulse width changes, since the automatic radar plotting assistance equipment of this invention does not use the distance lay length of the reflective signal from a target for the decision of a direct target position, even if there are a sea clutter, interference, etc., a target position can be determined correctly. Moreover, since the width of face of the range direction of an input signal is used as weight, there is effectiveness -- all neighbor-effectiveness (when the weighted average of all the target positions in the gate is taken, it considers as a true target position and many confusing targets exist, tailing stabilized from NIARESUTONEIBA is attained) is also acquired.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.  
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram showing the outline of the configuration of the automatic radar plotting assistance equipment of this invention included in the radar installation.

[Drawing 2] It is drawing for explaining the target gate 10.

[Drawing 3] It is drawing for explaining the trouble of conventional equipment.

[Description of Notations]

- 1 Radar Installation
- 2 Quantization Section
- 3 Gate Section
- 4 Control Operation Part
- 10 Target Gate

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

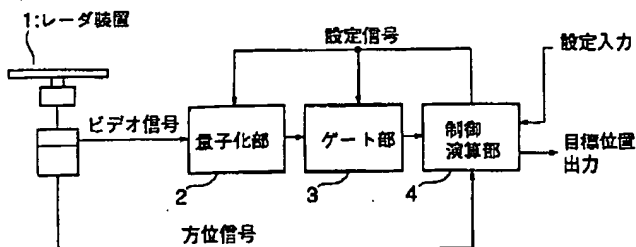
- 1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3. In the drawings, any words are not translated.

---

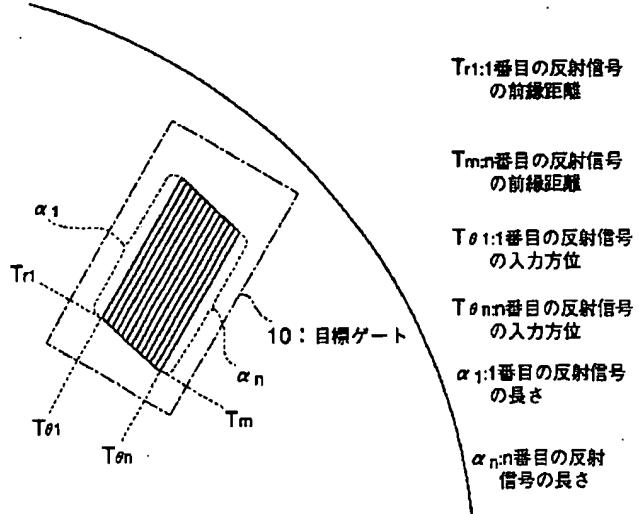
## DRAWINGS

---

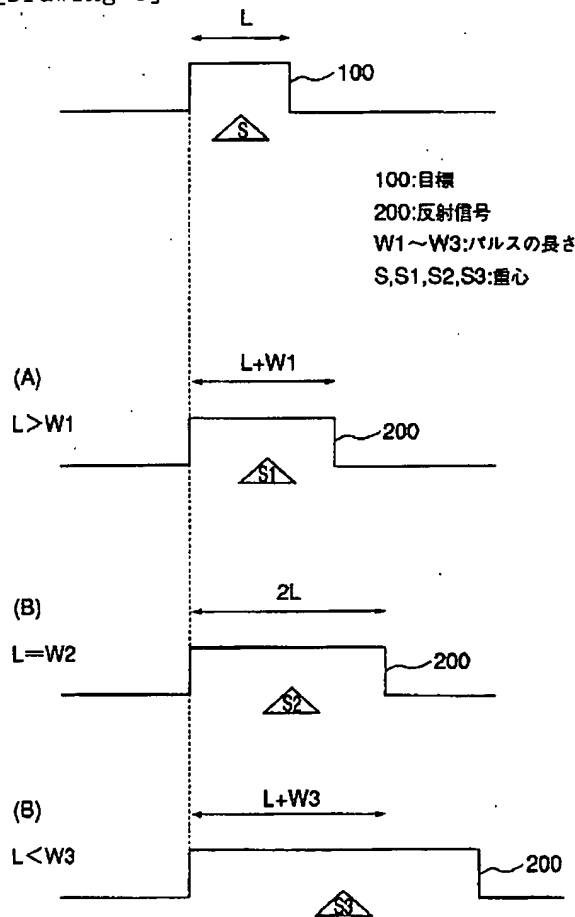
[Drawing 1]



[Drawing 2]



[Drawing 3]



---

[Translation done.]